

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# TRAINING DEVICE FOR LIVE AMMUNITION FIRING

Patent number: JP5223500

Publication date: 1993-08-31

Inventor: HIDANO TADASHI

Applicant: EIRII ENG:KK

Classification:

- International: F41J5/10; F41J5/14; H04N7/18

- european:

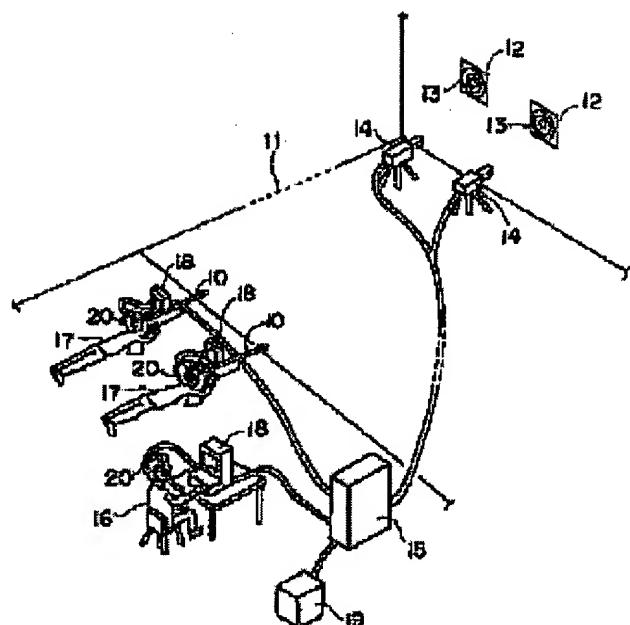
Application number: JP19920021264 19920206

Priority number(s):

## Abstract of JP5223500

**PURPOSE:** To permit the training and the evaluation of live ammunition firing safely and efficiently respectively by a method wherein the trace of a live ammunition, hitting a target, is detected by a picture detecting sensor and a picture signal is processed by a processor while the evaluating data of the processed firing is indicated on an indicator.

**CONSTITUTION:** In a training device 11 for the live ammunition firing of small firearms 10, the trace 13 of a live ammunition, hitting a target 12 and penetrating the same, is detected by a picture detecting sensor 14. The picture signals of the targets 12 and the live ammunitions, which are detected by the picture detecting sensors 14, are processed by a processor 15. Then, the processed firing evaluation data are indicated on an indicators 18 installed at places easily observed by a teacher 16 and trainees 17. On the other hand, the processed firing evaluation data are recorded in a recorder 19. Communications are effected between the teacher 16 and the trainees 17 through talking devices 20. According to this method, the evaluation of the live ammunition firing training is effected safely and quickly with good accuracy whereby times requested for the training and the evaluation can be shortened.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-223500

(43)公開日 平成5年(1993)8月31日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 41 J 5/10		9209-2C		
	5/14	9209-2C		
H 04 N 7/18	R	7337-5C		

審査請求 未請求 請求項の数3(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-21264

(22)出願日 平成4年(1992)2月6日

(71)出願人 592030171

株式会社エイリイ・エンジニアリング  
埼玉県所沢市小手指町1丁目38番3号

(72)発明者 肥田野 正

埼玉県所沢市久米1577-1

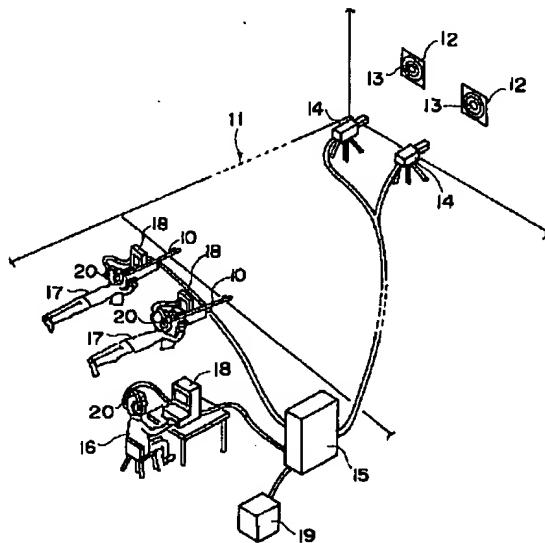
(74)代理人 弁理士 土橋 皓

(54)【発明の名称】 実弾射撃訓練装置

(57)【要約】

【目的】 射撃の教育、訓練及び技能検定等に用いる実弾射撃訓練装置に関し、安全で、射撃結果の評価の精度が向上し、評価時間も短縮し、試験や教育訓練時間を短縮することができる小火器の実弾射撃訓練装置を得ることを目的とする。

【構成】 標的の付近に設置して標的上の弾痕の画像を検出する画像検出センサと、該画像検出センサから出力される弾痕の画像信号を受け射撃前の弾痕と射撃後の弾痕とを比較して射撃後に新たに発生した弾痕を認識するための画像処理を行うと共に射撃結果の評価データを算出する処理器と、該処理器からの信号を受け標的上の弾痕の位置及び該弾痕の位置から算出される射撃評価データを指導教官及び射撃訓練生の前に表示する表示器と有し、また前記実弾射撃訓練装置の処理器には記録器が接続されており、更に指導教官と射撃訓練生との間で通話連絡を可能にする通話器が設けられるように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 小火器の実弾射撃訓練装置において、標的の付近に設置して標的上の弾痕の画像を検出する画像検出センサと、該画像検出センサから出力される弾痕の画像信号を受け射撃前の弾痕と射撃後の弾痕とを比較して射撃後に新たに発生した弾痕を認識するための画像処理を行うと共に射撃結果の評価データを算出する処理器と、該処理器からの信号を受け標的上の弾痕の位置及び該弾痕の位置から算出される射撃評価データを指導教官及び射撃訓練生の前に表示する表示器とを有することを特徴とする実弾射撃訓練装置。

【請求項2】 前記処理器に前記弾痕の位置及び該弾痕の位置から算出される射撃評価データを記録する記録器を接続したことを特徴とする請求項1記載の実弾射撃訓練装置。

【請求項3】 前記指導教官と前記射撃訓練生との間で、射撃訓練中に通話連絡を可能にする通話器を設けたことを特徴とする請求項1及び請求項2記載の実弾射撃訓練装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、実弾を使用する小火器の射撃訓練において、標的への実弾の弾痕とその評価結果を、ビデオカメラ及び演算により検知し、射撃の教育、訓練及び技能検定等に用いる実弾射撃訓練装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、実弾射撃訓練場においては、例えば、図5に示すように、射撃訓練生1からかなり離れた所にある標的2が設置されており、標的2に向かって射撃訓練生1が実弾を射撃するが、標的2のどの部分に実弾が当たったかは、射撃訓練生1の所からはわからないから、標的2の下方に塹壕3が掘られており、標的を確認するための人員4を塹壕3の中に配置して弾痕を確認するか、射撃訓練生1の近くにいる人例えば指導教官5が、双眼鏡6により標的2を観察して弾痕を確認した後、弾痕の位置を基に射撃評価データを算出していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところでこのような従来の実弾射撃訓練方法にあっては、照準調整、弾道の確認、標的上の弾痕状況確認が遅れるほか、標的付近にいる人員の安全性に多少問題があり、標的上の弾痕の確認と、射撃評価データの算出に時間と人手を要するため、訓練時間及び得点評価所要時間とそのための費用が大幅に増加するという問題があった。この発明はこのような従来の課題に着目してなされたもので、安全で、射撃結果の評価の精度が向上し、しかも評価時間も短縮し、試験や教育訓練時間を短縮することができる実弾射撃訓練装置を得ることを目的とする。

## 【0004】

10

20

30

30

40

40

50

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記の課題を解決するための手段として、その構成を、小火器の実弾射撃訓練装置において、標的の付近に設置して標的上の弾痕の画像を検出する画像検出センサと、該画像検出センサから出力される弾痕の画像信号を受け射撃前の弾痕と射撃後の弾痕とを比較して射撃後に新たに発生した弾痕を認識するための画像処理を行うと共に射撃結果の評価データを算出する処理器と、該処理器からの信号を受け標的上の弾痕の位置及び該弾痕の位置から算出される射撃評価データを指導教官及び射撃訓練生の前に表示する表示器とを有することとし、また前記実弾射撃訓練装置の処理器には、記録器が接続されており、更に指導教官と射撃訓練生との間で通話連絡を可能にする通話器が設けられていることとした。

## 【0005】

【作用】 次に本発明の作用を説明する。画像検出センサは標的の付近に設置され、標的及び該標的上の弾痕の画像を検出する。処理器は該画像検出センサから出力される弾痕の画像信号を受け、射撃前の弾痕と射撃後の弾痕とを比較して、射撃後に新たに発生した弾痕を認識するための画像処理を行い、かつ射撃結果の評価データを算出する。表示器は前記処理器からの信号を受け標的上の弾痕の位置及び該弾痕の位置から算出される射撃評価データを指導教官及び射撃訓練生の前に表示する。そして表示されたデータは記録器に記録され、また指導教官と射撃訓練生との間で通話連絡ができるようになる。

## 【0006】

【実施例】 以下、この発明を図面に基づいて説明する。図1は本発明の構成図で、小火器10の実弾射撃訓練装置11には、弾丸が標的12に当たってこれを貫通する実弾の弾痕13を検出するため、画像検出センサ14を標的12に近接して設置する。画像検出センサ14は標的12とこれを実弾が貫通してできる弾痕13を撮影し、標的12と弾痕13の画像信号を次に述べる処理器15に送信するものである。そして処理器15で処理された射撃評価データを、射撃指導教官16及び訓練生17の見やすい場所に表示する表示器18が設けられる。また処理器15で処理された射撃評価データを入力する記録器19が設けられ、さらに指導教官16と訓練生17との間で通話連絡を可能にする通話器20が設けられる。

【0007】 画像検出センサ14は小型軽量の高精度CCDカメラで、標的12の全面を撮影し、その画像を処理器15に送出する。処理器15は、画像検出センサ14からの画像信号を1秒毎に取り込んで、現在の画像と1秒前の画像の比較を行い、マイクロプロセッサ及び半導体メモリにより画像処理を行う。表示器18は訓練生用のものは小型軽量の液晶表示装置を用い、射撃指導教官用のものはブラウン管表示装置を使用する。記録器19は小型のシリアルドットプリンタである。また指導教

ットは存在しない。

【0016】こうして上下方向では $y_{122}$ から $y_{127}$ まで、左右方向では $x_{123}$ から $x_{129}$ までの夫々7ドット分から「1」の信号が出されたとき、1発分の弾痕であることが判明する。また上下または左右に、9ドット分以上の弾痕が認められた場合には、2発分の弾痕であると判定し、上下及び左右に共に9ドット分以上の弾痕が認められた場合には、3発分の弾痕であると判定する。

【0017】こうして、 $y_{122}$ から $y_{127}$ までの7ドット分と、 $x_{123}$ から $x_{129}$ までの7ドット分の信号とが「1」となったときには、

$y$ については、 $(122+128)/2 = 125$

$x$ については、 $(123+129)/2 = 126$

の演算を行って、 $(y_{126}, x_{126})$ が弾痕の中心点であることが判明する。そして画像20における標的12の中心点 $(y_{250}, x_{250})$ に対する、弾痕13の中心点 $(y_{126}, x_{126})$ の位置をベクトル計算により求め、その値が評価データの得点となる。

【0018】このような弾痕の検出と演算を、前述のように1秒毎に繰り返しを行い、表示器18の方に送出する。1秒毎に繰り返される検出により、受信した画像と、1秒前に受信した画像とを比較し、1秒前の画像には弾痕は無かったものとして、新しい弾痕の画像のみを抽出して弾痕を検出するので、その間に射撃が行われたとすれば、射撃前の弾痕と射撃後の弾痕とが比較されることになり、射撃後に新たに発生した弾痕を認識することになる。

【0019】このようにして一定数の射撃が終了すると、一般には指導教官16の指示により、それまでの弾痕の位置や評価データを記録器19に格納し、表示器18の画面をクリアする。そして弾痕の検出と演算、記録器19への格納という動作を例えば3回行うと、指導教官の指示により合計3回の弾痕図と評価データとを合成したものを、最初に入力した日時、氏名等と共にプリントアウトして、1回の射撃訓練を終了する。射撃訓練生17は通常は複数人が同時に訓練を受け、標的12や訓練生17の所の表示器18も複数個あるが、各々の訓練生への指示や各訓練生のデータの記録には、指導教官16が表示器18に組み込まれている切換器26によつて切り換える。

【0020】なお上記の実施例で説明した弾痕の検出方法や、弾痕の検出と演算を1秒毎に行うこと、3回の弾痕図と評価データとを合成すること等の方法や回数は、適宜変更してもよいことは言うまでもない。また装置の

ブロック図も図2に示すものは一例で、これに限定されるものではない。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、標的的付近に設置して標的上の弾痕の画像を検出する画像検出センサと、該画像検出センサから出力される弾痕の画像信号を受け射撃前の弾痕と射撃後の弾痕とを比較して射撃後に新たに発生した弾痕を認識するための画像処理を行うと共に射撃結果の評価データを算出する処理器と、該処理器からの信号を受け標的上の弾痕の位置及び該弾痕の位置から算出される射撃評価データを指導教官及び射撃訓練生の前に表示する表示器とを有することとしたので、実弾射撃訓練場での安全が確保され、照準調整訓練が簡素化され、弾痕確認が簡単でしかも個人差がなくなり、試験および教育訓練の時間が短縮され、射撃評価データの精度が向上する。また評価結果の記録時間も短縮されることになり、さらに指導教官と射撃訓練生との間の連絡が速くなる等、多くのしかも大きな効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成を示す実弾射撃訓練装置全体の斜視図である。

【図2】図1のシステムのうち、処理器の中の各要素を示したブロック図である。

【図3】標的とその上に印される弾痕を画像検出センサで撮影した画面を示す平面図である。

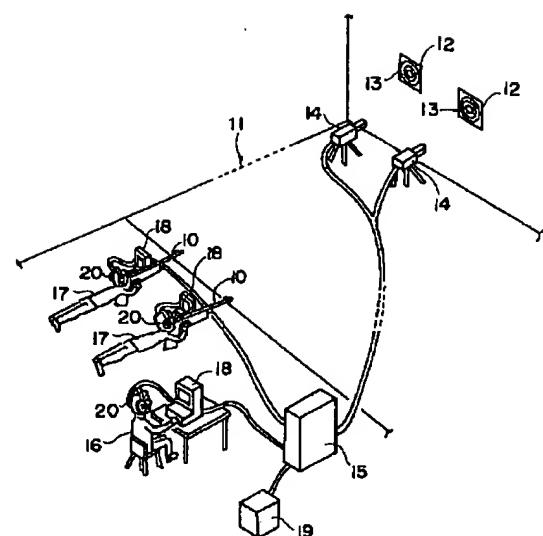
【図4】標的上の弾痕を走査して得られる信号が「1」となるドットを示す標的の一部の模式的な平面図である。

【図5】従来の実弾射撃訓練場全体の斜視図で、弾痕の位置と射撃評価データを算出する状態を示すものである。

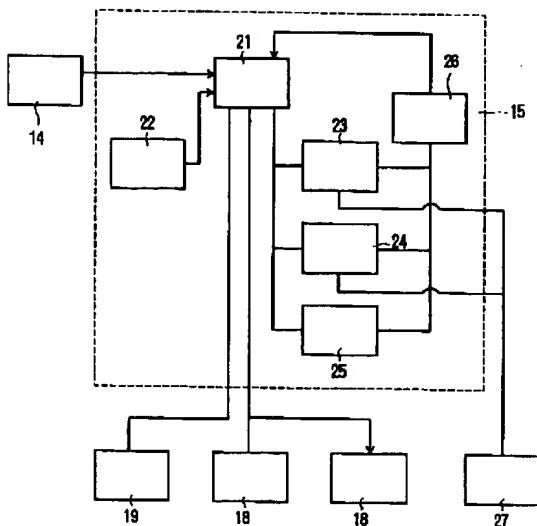
【符号の説明】

- 10 小火器
- 11 実弾射撃訓練装置
- 12 標的
- 13 弾痕
- 14 画像検出センサ
- 15 処理器
- 16 指導教官
- 17 訓練生
- 18 表示器
- 19 記録器
- 20 通話器

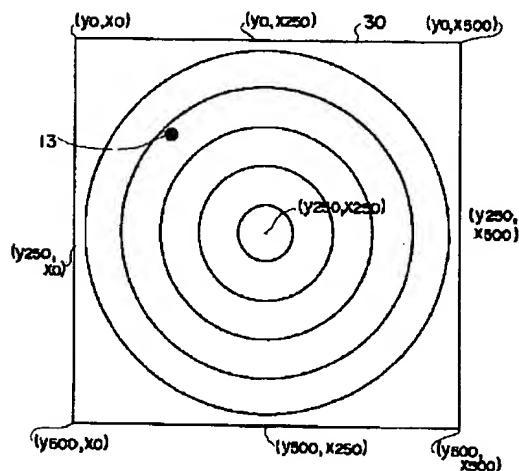
【図1】



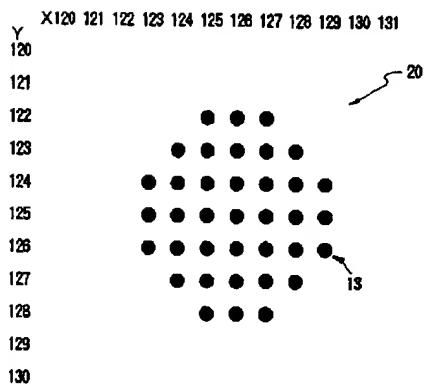
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

